

Farklı Şekillerde Yemlenen Ahşap ve Strafor Kovanlardaki Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Bazı Fizyolojik ve Davranış Özellikleri*

Cemal DÜLGER Ahmet DODOLOĞLU Ferat GENÇ
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü-Erzurum

Geliş Tarihi : 31.05.2002

ÖZET: Bu çalışmada farklı şekillerde yemlenen ahşap ve strafor kovanlardaki balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin bazı fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiştir. Araştırmada ahşap kovanlarda kışlatılan kolonilerin yaşama gücü ve kışlama yeteneği strafor kovanlarda kışlatılan kolonilere göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Kuluçka alanı bakımından yemleme yapılan gruplarla kontrol grubu arasındaki farklılık; arılı çerçeve sayısı bakımından ise ahşap kovanlar ile strafor kovanlar arasındaki farklılık önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kovan tipi, yemleme, fizyolojik ve davranış özellikleri.

Some Physiological And Behaviour Characteristics Of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies Fed On Various Methods In Wooden And Styrofoam Hives

SUMMARY: In this research, some physiological and behavior traits of honey bee colonies fed on various ways in wooden and styrofoam hives were investigated. Survival and wintering ability of colonies wintered in wooden hives were found higher than those of colonies wintered in styrofoam hives ($P<0.05$). Difference between feeding and control groups in terms of brood area was highly significant ($P<0.01$). In addition, difference between wooden and styrofoam hives in the number of frame of bee was found highly significant ($P<0.01$).

Key words: Hive type, feeding, physiological and behavior characteristics.

GİRİŞ

Beslenme, diğer çiftlik hayvanlarının yetiştiriciliğinde olduğu gibi, bal arıları (*Apis mellifera* L.) için de büyük önem taşımaktadır. Koloni verimliliğinin arzu edilen düzeye ulaşabilmesi için arıların ihtiyaç duydukları besin maddelerinin dışardan sağlanması gerekmektedir. Arı kolonilerinin yeterli bir kuluçka aktivitesi göstererek ana nektar akımına kuvvetli kadrolarla girmeleri ve tatmin edici miktarda bal üretiminde bulunmaları periyodik bakım ve beslenmelerinin yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bal arıları için ana gıda kaynağı nektar, bal ve polendir. Bal, kuru maddesinin % 95-99'u şeker olan temel bir karbonhidrattır. Arı vücudunda proteinler yapı taşlarına (amino asitleri) parçalanırken; yağlar herhangi bir değişikliğe uğramaksızın veya gliserol ve yağ asitlerine ayrılarak absorbe olurlar. Bal arıları uzun süre saf karbonhidrat bir diyetle yaşayabilirler. Fakat kuluçkadan yeni çıkmış genç işçi arıların büyümeleri ve gıda salgı bezlerinin gelişmesi için polen esastır. Arılar, poleni enerji kaynağı olarak kullanamazlar. Kışlatma dönemindeki koloni kayıplarının azaltılması ve ilkbaharda yeterli bir gelişme göstermelerini sağlamak amacıyla kolonilere sonbaharda yeterince bal bırakılmalı, şeker şurubu ile ilave yemleme yapılmalı ve ilkbaharda uygun bir ek yemleme programı uygulanmalıdır.

Orta büyüklükte bir koloninin yılda ortalama 20-50 kg polen topladığı tahmin edilmektedir. Tek bir arı kuluçkadan çıkıncaya kadar 145 mg polene eşdeğer olan

yaklaşık 3.21 mg nitrojene gerek duyar. Diğer bir anlatımla, gelişen arıların her biri için gözden çıkıncaya kadar ortalama 120-145 mg polen gereklidir. Arıların gıda bezlerinin, yağ dokularının ve diğer doku ve organlarının büyüüp gelişmesi için polenle beslenmeleri zorunludur. Arılar, gözden çıkıştan yaklaşık 2 saat sonra polen tüketmeye başlarlar. Maksimum polen tüketimi 5 günlük olduklarında görülür (Hagedorn ve Moller, 1967; Dietz, 1969). Polen tüketimi yavru gıda üretimini teşvik eder ve 5-6 günlük yaştaki arılar arı sütü üretmeye başlarlar (Maurizio, 1954). Normal koşullarda, arılar 8-10 günlük olduklarında polen tüketimi azalır (Pain ve ark., 1962; Haydak, 1961).

Kovan, arı kolonisinin barınağı olup, en önemli arıcılık ekipmanı olarak verimliliği etkileyen faktörlerden birisidir. Eski tip kovanlarla günümüz koşullarında arıcılık yapılması çok zordur. Çünkü bu tip kovanlarda bilinen arıcılık tekniklerini uygulama imkanı yoktur. Arıcılıkta bilinen son teknikleri uygulayabilmek ve başarılı olmak için kullanılan kovanların çerçevesi olması şarttır. Ancak, kovanlar genotipin özelliklerine ve bölge koşullarına da uygun seçilmelidir (Genç, 1994).

Arı keki; pudra şekeri, bal, polen, süt tozu, soya unu, kuru bira mayası, vitaminler ve mineral maddelerin birkaçının veya hepsinin birlikte oluşturduğu, özellikle zayıf kolonilerin beslenmelerinde kullanılan, hamur kıvamında hazırlanmış, kendisine özgü tat ve kokudaki karma bir besin maddesidir (Genç, 1994).

* : Bu Çalışma Atatürk Üniversitesi Rektörlük Araştırma Fonunca Desteklenmiştir.

Arı kolonilerinin kışlatma kayıplarının önlenmesi, bahara güçlü çıkmalarının sağlanması ve üretim performanslarının yüksek olması ilkbahar ve sonbaharda yapılacak bakım ve yemlemeye bağlıdır. İlkbahar teşvik yemlemesi için 1:1 oranında (1 kısım şeker + 1 kısım su) ve sonbahar da ise 2:1 oranında (2 kısım şeker + 1 kısım su) hazırlanmış şeker şurubu kullanılmalıdır (Genç ve Kaftanoğlu, 1993).

Ek beslemenin yavru gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Kumova ve ark., 1993), kolonilerin ana nektar akımına kuvvetli kadrolarla girmelerini sağlamak amacıyla şurupla veya kek+şurup karışımı yemlerle beslemenin faydalı olacağı ifade edilmektedir.

Aynı amaçla yapılan başka bir çalışmada ise (Wali-Ur, Rahman ve Chaudhry, 1991), şeker, polen ve soya fasulyesi unu karışımından oluşan kekle besleme yapılan kolonilerde yavru üretimi % 81'lik bir artış gösterirken; sadece şekerle besleme yapılan kolonilerde % 41'lik bir artış olduğu bulunmuştur.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat İşletme Müdürlüğü bünyesinde bulunan Arıcılık Eğitim ve Araştırma Ünitesinde yapılmıştır. Araştırma, Langstroth tipi ahşap ve strafor kovanlarda Ahşap-kek (A_{kek}), Ahşap-şurup ($A_{şurup}$), Ahşap-kontrol ($A_{kontrol}$), Strafor-kek (S_{kek}), Strafor-şurup ($S_{şurup}$) ve Strafor-kontrol ($S_{kontrol}$) olmak üzere toplam altı grupta ve 72 kolonide (6 grup x 12 koloni) uygulanmıştır. Koloniler, 1998 yılı yaz döneminde Türkiye Kalkınma Vakfı'ndan satın alınan aynı yaşlı ana arılar ile oluşturulmuştur.

Kovan tipine ve yemleme şekline bağlı olarak deneme kolonilerinin bazı fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiş olup; çalışılan özelliklerin belirlenmesi ve verilerin değerlendirilmesinde (Kartal, 1993; Yıldız ve Bircan, 1993; Genç ve ark., 1999a; 1999b; Dodoloğlu, 2000) belirttikleri yöntemler kullanılmıştır.

İlkbahar yemlemesinde 1:1 ve sonbahar yemlemesinde 2:1'lik şeker şurubu kullanılmış ve ilgili koloniler günde 0.5 lt/koloni şurup verilmiştir. Kek ise 3 birim bal + 1 birim yağsız soya unu ve 6 birim pudra şekeri kullanılarak hazırlanmış ve ilgili kolonilere 100 gramlık parçalar halinde ad-libitum olarak verilmiştir. Yemleme programı ilkbaharda ana nektar akımı öncesinde 6 hafta süreyle ve sonbaharda ise bal hasadı sonrasında 15 gün süreyle uygulanmıştır. Ayrıca araştırma süresince bütün kolonilerin periyodik bakım ve kontrolleri yapılmıştır (Cale ve ark., 1984; Genç ve Kaftanoğlu, 1993; Dodoloğlu, 2000).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaşama Gücü

Kışlatma ve üretim dönemlerinde deneme dışı kalan koloni sayı ve oranları ile bunlara ilişkin olarak

hesaplanan yaşama gücü değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Kışlatma ve üretim dönemlerinde çeşitli nedenlerle sönen ve ana arısını kaybederek deneme dışı kalan koloni sayısı bakımından kovan grupları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Kışlatma dönemi yaşama gücü bakımından en iyi sonuç ahşap kovanlarda alınırken; üretim döneminde koloni kayıpları bakımından ahşap ve strafor kovan gruplarında birbirine yakın değerler bulunmuştur.

Kışlatma sırasında A_{kek} grubunda 1 (% 8.33), $A_{şurup}$ grubunda 2 (% 16.67), $A_{kontrol}$ grubunda 2 (% 16.67), S_{kek} grubunda 4 (% 33.33), $S_{şurup}$ grubunda 5 (% 41.67) ve $S_{kontrol}$ grubunda 3 (% 25.00); üretim döneminde ise A_{kek} grubunda 1 (%9.09), $A_{şurup}$ grubunda 0 adet (% 0.00), $A_{kontrol}$ grubunda 2 (% 20.00), S_{kek} grubunda 1 (% 12.50), $S_{şurup}$ grubunda 0 (% 0.00) ve $S_{kontrol}$ grubunda ise 1 adet (% 11.11) koloni sönerken deneme dışı kalmıştır (Tablo 1).

Yukarıdaki rakamları irdeleyecek olursak; kışlatma döneminde en fazla koloni kaybı strafor kovanlarda kışlatılan kolonilerde olurken, en az koloni kaybı ahşap kovanlarda meydana gelmiştir. Başka bir ifade ile araştırma koşullarında kışlatma kayıplarının azaltılması bakımından kolonilerin ahşap kovanlarla kışlatmaya alınmasının daha yararlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Üretim döneminde ise, kovan tipinin yaşama gücü üzerine etkili olmadığı saptanmış ve koloni kaybı hiç yemleme yapılmayan ve ihtiyaçlarını tamamen kendileri karşılamak durumunda olan gruplarda ($A_{kontrol}$ ve $S_{kontrol}$) ortaya çıkmıştır. Yani kolonilere ek yemleme programı uygulamanın yaşama gücü üzerine olumlu tesir yaptığı tespit edilmiştir.

Farklı yemleme ve kovan tipinde bulunan grupların kışlatma ve üretim dönemlerinde çeşitli nedenlerle sönen ve ana arısını kaybederek deneme dışı kalan koloni sayısı arasındaki fark istatistiki açıdan önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Grupları genel olarak ele aldığımızda ise kışlatma ve üretim dönemlerinde ahşap grubu kolonilerde 8 adet koloni sönerken, strafor grubu kolonilerde toplam 14 adet koloni kaybı olmuştur.

Kışlama Yeteneği

Deneme kolonilerinin kışlatma dönemindeki ortalama gıda tüketimi 7.56 ± 0.39 kg/koloni olup, bu değer ahşap kovanlar için 8.64 ± 0.29 ve strafor kovanlar için ise 6.16 ± 0.31 kg/koloni olarak bulunmuştur. En fazla gıda tüketiminin Ahşap-kek grubunda ve en az gıda tüketiminin ise Strafor-kek grubunda olduğu tespit edilmiştir. Kışlatma dönemindeki gıda tüketimi açısından kovan tipi önemli bir farklılık yaratırken ($P<0.05$),

Tablo 1. Farklı gruplarda deneme dışı kalan koloni sayıları ile yaşama gücüne ait ortalamalar.

GRUPLAR	Denemeye Alınan Koloni (ad)	Deneme Dışı Kalan Koloni* (ad)	(%)	Yaşama Gücü (%)
AHŞAP				
A_{kek}				
Kışlatma Dönemi	12	1	8.33	91.67
Üretim Dönemi	11	1	9.09	90.91
$A_{şurup}$				
Kışlatma Dönemi	12	2	16.67	83.33
Üretim Dönemi	10	0	0	100.00
$A_{kontrol}$				
Kışlatma Dönemi	12	2	16.67	83.33
Üretim Dönemi	10	2	20.00	80.00
STRAFOR				
S_{kek}				
Kışlatma Dönemi	12	4	33.33	66.67
Üretim Dönemi	8	1	12.50	87.50
$S_{şurup}$				
Kışlatma Dönemi	12	5	41.67	58.33
Üretim Dönemi	7	0	0	100.00
$S_{kontrol}$				
Kışlatma Dönemi	12	3	25.00	75.00
Üretim Dönemi	9	1	11.11	88.89

*: Deneme dışı kalan koloniler kışlatma döneminde tamamen sönerek, üretim döneminde çeşitli nedenlerle ana kaybederek deneme dışı kalmışlardır.

yemleme şeklinin aynı özellik üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır.

Genel olarak kışlatma dönemindeki ortalama populasyon kaybı % 41.82 ± 1.16 iken, bu değer ahşap kovanlardaki kolonilerde ortalama % 37.45 ± 1.32 ve strafor kovanlardaki kolonilerde ise ortalama % 47.48 ± 1.37 olmuştur. Kışlatma dönemindeki populasyon kaybı bakımından yapılan karşılaştırmada kovan ve yemleme gruplarının farkı önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Populasyon azalması bakımından A_{kek} , $A_{şurup}$ ve $A_{kontrol}$ grupları arasındaki; $A_{kontrol}$, S_{kek} ve $S_{şurup}$ grupları arasındaki ve $S_{şurup}$ ve $S_{kontrol}$ grupları arasındaki fark önemsiz; fakat A_{kek} , S_{kek} ve $S_{kontrol}$ grupları arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Tablo 2).

Kışlama yeteneği kışlatma döneminde koloni başına gıda tüketimi ve populasyon kaybı olarak incelenmiş olup, deneme gruplarının ortalama gıda tüketimleri Ahşap-kek grubunda 9.18 ± 0.49 kg/koloni, Ahşap-şurup grubunda 8.60 ± 0.52 kg/koloni, Ahşap-kontrol grubunda 8.10 ± 0.52 kg/koloni, Straffor-kek grubunda 6.13 ± 0.57 kg/koloni, Straffor-şurup grubunda 6.14 ± 0.61 kg/koloni ve Straffor-kontrol grubunda ise 6.22 ± 0.54 kg/koloni olarak bulunmuştur. Gıda tüketimi strafor kovanlardaki kolonilerde az olurken, ahşap kovanlardaki koloniler daha fazla gıda tüketmişlerdir (Tablo 2).

Farklı grupların kışlatma sırasında ortalama populasyon kayıpları Ahşap-kek grubu için % 36.72 ± 2.02 , Ahşap-şurup grubu için % 34.80 ± 2.12 , Ahşap-kontrol grubu için % 40.91 ± 2.12 , Straffor-kek grubu için % 43.55 ± 2.37 , Straffor-şurup grubu için % 46.68 ± 2.53 ve Straffor-kontrol grubu için ise % 51.59 ± 2.53 olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların kışlatma dönemindeki ortalama gıda tüketimleri ve populasyon azalması değerleri.

Gruplar	Gıda Tüketimi (kg/koloni)		Populasyon Azalması (%)	
	N	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	N	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
A_{kek}	11	9.18 ± 0.49 A	11	36.72 ± 2.02 C
$A_{şurup}$	10	8.60 ± 0.52 A	10	34.80 ± 2.12 C
$A_{kontrol}$	10	8.10 ± 0.52 A	10	40.91 ± 2.12 BC
A_{Genel}	31	8.64 ± 0.29	31	37.45 ± 1.32
S_{kek}	8	6.13 ± 0.57 B	8	43.55 ± 2.37 B
$S_{şurup}$	7	6.14 ± 0.61 B	7	46.68 ± 2.53 AB
$S_{kontrol}$	9	6.22 ± 0.54 B	9	51.59 ± 2.53 A
S_{Genel}	24	6.16 ± 0.31	24	47.48 ± 1.37
Genel	55	7.56 ± 0.39	55	41.82 ± 1.16

A,B, C: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$), LSD.

Kışlatma dönemindeki en az populasyon kaybı Ahşap-şurup grubunda gerçekleşirken, bunu sırasıyla Ahşap-kek, Ahşap-kontrol, Straffor-kek, Straffor-şurup ve Straffor-kontrol grupları takip etmiştir. Straffor kovanlardaki kolonilerin populasyon kaybı ahşap kovanlardaki kolonilerinkinden daha fazla olmuştur. Gıda tüketimi ve populasyon kaybı değerleri birlikte ele alındığında, kışlatma döneminde strafor kovanlardaki kolonilerin daha az gıda tüketmelerinin bu kovanlardaki yüksek populasyon kaybından kaynaklandığı sonucu çıkarılabilir.

Arılı Çerçeve Sayısı

Farklı kovan tipi ve yemleme gruplarında bulunan koloniler beslemenin de etkisiyle maksimum arı

varlığına ağustos ayında ulaşmışlardır (Tablo 3). Değişik zamanlarda ölçülen arılı çerçeve sayılarına uygulanan varyans analizi sonucunda kovan tipi ve dönemlerin etkisi ile kovan tipi x dönem interaksiyonu önemli çıkmıştır ($P<0.01$).

Araştırmada koloni başına ortalama arılı çerçeve sayıları A_{kek} , $A_{şurup}$, $A_{kontrol}$, S_{kek} , $S_{şurup}$ ve $S_{kontrol}$ grupları için sırasıyla 11.62 ± 0.20 adet, 11.48 ± 0.20 adet, 10.09 ± 0.22 adet, 9.32 ± 0.24 adet, 10.00 ± 0.24 adet ve 9.03 ± 0.22 adet; ölçümü yapılan mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları için sırasıyla 6.76 ± 0.18 adet, 7.78 ± 0.18 adet, 12.22 ± 0.18 adet ve 14.78 ± 0.18 adet olarak tespit edilmiştir. Bütün gruplardaki koloniler üretim dönemi boyunca arı varlıklarını sürekli artırarak en üst düzeye ağustos ayında ulaşmışlardır (Tablo 3).

Farklı kovan ve yemleme gruplarını ergin arı gelişimi yönünden karşılaştıracak olursak; yemleme yapılan grupların kontrol gruplarına göre daha geniş ergin arı popülasyonu oluşturdukları görülmektedir. Diğer taraftan her iki kovan tipinde de şurupla yemleme yapılan grupların kek ve kontrol gruplarına göre daha iyi ergin arı gelişimi sağladıkları anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, ahşap kovanlardaki kolonilerin strafor kovanlarda bulunanlara göre aynı özellik bakımından daha iyi sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Kuluçka Alanı Gelişimi

Deneme kolonilerinde 1938.87 ± 155.11 cm² olarak ölçülen koloni başına kuluçka alanı büyüklüğü, ahşap

kovanlardaki koloniler için ortalama 2016.97 ± 112.99 ve strafor kovanlardaki koloniler için ise ortalama 1839.48 ± 132.51 cm² olmuştur (Tablo 3).

Kuluçka alanı gelişimi bakımından yemleme grupları ve dönemlerin birbirinden farkı ile grup x dönem interaksiyonu önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Ortalama kuluçka alanı büyüklüklerine uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testine göre, Ahşap-kek, Ahşap-şurup, Strafor-kek ve Strafor-şurup; Ahşap ve Strafor-kontrol grupları arasında fark bulunmazken, kontrol grupları ile diğer grup ortalamaları arasındaki fark önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Ayrıca grupların değişik dönemlerdeki ortalamaları arasındaki farkın da önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır.

Farklı grupların koloni başına ortalama kuluçka alanı Ahşap-kek grubunda 2180.19 ± 81.09 cm²/koloni, Ahşap-şurup grubunda 2177.84 ± 81.09 cm²/koloni, Ahşap-kontrol grubunda 1611.84 ± 90.66 cm²/koloni, Strafor-kek grubunda 2077.44 ± 96.92 cm²/koloni, Strafor-şurup grubunda 2095.45 ± 96.92 cm²/koloni ve Strafor-kontrol grubunda ise 1407.30 ± 90.66 cm²/koloni olurken; ölçümü yapılan haziran, temmuz ve ağustos aylarında ise sırasıyla 894.48 ± 63.50 cm²/koloni, 3081.20 ± 63.50 cm²/koloni ve 1799.36 ± 63.50 cm²/koloni değerleri elde edilmiştir.

Tablo 3. Grupların ortalama arılı çerçeve sayıları (ad/koloni) ve kuluçka alanları (cm²/koloni).

Gruplar	Arılı Çerçeve sayıları			Kuluçka Alanları		
	Dönem (Ay)	Koloni sayısı N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	Dönem (Ay)	Koloni sayısı N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$
A_{kek}	4	10	11.62 ± 0.20 A	3	10	2180.19 ± 81.09 A
$A_{şurup}$	4	10	11.48 ± 0.20 A	3	10	2177.84 ± 81.09 A
$A_{kontrol}$	4	8	10.09 ± 0.22 A	3	8	1611.84 ± 90.66 B
A_{Genel}		32	11.13 ± 0.39		32	2016.97 ± 112.99
S_{kek}	4	7	9.32 ± 0.24 B	3	7	2077.44 ± 96.92 A
$S_{şurup}$	4	7	10.00 ± 0.24 B	3	7	2095.45 ± 96.92 A
$S_{kontrol}$	4	8	9.03 ± 0.22 B	3	8	1407.30 ± 90.66 B
S_{Genel}		22	9.43 ± 0.29		22	1839.48 ± 132.51
Dönemler						
	Arılı Çerçeve sayıları			Kuluçka Alanları		
	N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$		N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	
Mayıs (1)	50	6.76 ± 0.18 D		-----	-----	
Haziran(2)	50	7.78 ± 0.18 C		50	894.48 ± 63.50 C	
Temmuz(3)	50	12.22 ± 0.18 B		50	3081.20 ± 63.50 A	
Ağustos(4)	50	14.78 ± 0.18 A		50	1799.36 ± 63.50 B	
Genel	200	10.40 ± 0.44		150	1938.87 ± 155.11	

A,B,C,D: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$), LSD.

Farklı grupları kuluçka üretim etkinliği bakımından irdelediğimizde; ilk sırayı 2180.19 ± 81.09 cm²/koloni ile Ahşap-kek grubu alırken, ahşap kovanlarda tutulan koloniler (2106.97 ± 112.99 cm²/koloni) straför kovanlardaki kolonilerden (1839.48 ± 132.51 cm²/koloni) daha fazla kuluçka üretiminde bulunmuşlardır. Ayrıca, ilkbaharda yemleme yapılan gruplar yavru üretim aktivitesi bakımından yapılmayanlara göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Aylar içerisinde ise en fazla kuluçka aktivitesi temmuz ayı içerisinde gerçekleşmiş olup, kuluçka üretiminin ergin arı varlığını desteklediği ve bu iki özellik arasında paralel bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Nektar Akımı Döneminin Tespiti ve Ağırlık Kazancı

Kolonilerin nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı bakımından $A_{\text{şurup}}$ grubu ilk sırayı alırken, A_{kontrol} grubu son sırada yer almıştır. (Tablo 4). Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde koloni başına ağırlık kazancı bakımından grupların farkı önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Grup ortalamalarına uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testine göre, A_{kek} , A_{kontrol} ve S_{kontrol} grup ortalamaları arasında ve $A_{\text{şurup}}$, S_{kek} ve $S_{\text{şurup}}$ grup ortalamaları arasında önemli bir fark çıkmamıştır. A_{kontrol} ve S_{kontrol} grup ortalamaları ile diğer ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4. Grupların nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı (kg/koloni) ve uçuşa çıkan arı sayıları (adet/koloni).

Gruplar	Nektar Akımı Dönemi Ağırlık Kazancı		Uçuşa Çıkan Arı Sayısı	
	N	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	N	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
A_{kek}	10	$11.90 \pm 0.83 \text{BC}$	7	48.71 ± 3.92
$A_{\text{şurup}}$	10	$15.80 \pm 0.83 \text{A}$	7	42.43 ± 3.92
A_{kontrol}	8	$10.13 \pm 0.94 \text{C}$	7	35.14 ± 3.92
A_{Genel}	28	12.78 ± 0.66	21	42.09 ± 3.92
S_{kek}	7	$14.43 \pm 1.00 \text{AB}$	7	39.00 ± 3.92
$S_{\text{şurup}}$	7	$13.71 \pm 1.00 \text{AB}$	7	38.57 ± 3.92
S_{kontrol}	8	$10.25 \pm 0.94 \text{C}$	7	31.28 ± 3.92
S_{Genel}	22	12.68 ± 0.66	21	36.28 ± 3.92
Genel	50	12.74 ± 0.92	42	39.19 ± 3.92

Farklı gruplarda koloni başına sağlanan nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı A_{kek} grubunda 11.90 ± 0.83 kg/koloni, $A_{\text{şurup}}$ grubunda 15.80 ± 0.83 kg/koloni, A_{kontrol} grubunda 10.13 ± 0.94 kg/koloni, S_{kek} grubunda 14.43 ± 1.00 kg/koloni, $S_{\text{şurup}}$ grubunda 13.71 ± 1.00 kg/koloni ve S_{kontrol} grubunda 10.25 ± 0.94 kg/koloni olarak tespit edilmiştir. Nektar akımından yararlanma bakımından besleme yapılan grupların kontrol gruplarına göre daha iyi bir performans gösterdikleri görülmüştür. Şurupla beslemenin ahşap kovanlardaki kolonilerin

nektar akımından yararlanma etkinliklerini kekle beslemeden daha fazla artırdığı; fakat straför kovanlardaki kolonilerde ise kekle beslemeye eşdeğer etki yarattığı ve yemlemenin her iki kovan tipinde de yararlı olduğu anlaşılmaktadır.

Uçuş Etkinliği

Deneme kolonilerinin uçuş etkinliği 20 ile 66 adet/koloni arasında bir değişim göstermiş ve ortalama 39.19 ± 3.92 adet/koloni olarak tespit edilmiştir. Bu değer, ahşap kovanlardaki kolonilerde ortalama 42.09 ± 3.92 ve straför kovanlardaki koloniler için ise ortalama 36.28 ± 3.92 adet/koloni olmuştur. Yapılan varyans analizinde uçuş etkinliği bakımından grupların birbirinden farkı önemsiz bulunmuştur. Uçuş etkinliği bakımından ilk sırayı A_{kek} grubu alırken, bunu sırasıyla $A_{\text{şurup}}$, S_{kek} , $S_{\text{şurup}}$, A_{kontrol} ve S_{kontrol} grupları takip etmiştir (Tablo 4).

Farklı gruplarda bir dakikada uçuşa çıkan arı sayısı A_{kek} grubunda 48.71 ± 3.92 adet/koloni, $A_{\text{şurup}}$ grubunda 42.43 ± 3.92 adet/koloni, A_{kontrol} grubunda 35.14 ± 3.92 adet/koloni, S_{kek} grubunda 39.00 ± 3.92 adet/koloni, $S_{\text{şurup}}$ grubunda 38.57 ± 3.92 adet/koloni ve S_{kontrol} grubunda ise 31.28 ± 3.92 adet/koloni olarak bulunmuş olup, uçuş etkinliği en yüksek 48.71 ± 3.92 adet/koloni ile A_{kek} grubunda olurken en düşük 31.28 ± 3.92 adet/koloni ile S_{kontrol} grubunda gerçekleşmiştir. Yukarıdaki rakamlardan da görüldüğü üzere en yüksek uçuş etkinliği besleme yapılan ahşap tipi kolonilerde meydana gelmiş olup, söz konusu bu farklılığın kovan tipi ve besleme faktörlerine bağlı olarak koloni gücü ile de ilgili olduğu sanılmaktadır.

Arıların uçuş aktivitelerinin mevsimsel faktörlere bağlı olarak değiştiği, nektar ve polen kaynaklarının artışına paralel olarak koloni popülasyonunun ve uçuşa çıkan arı sayısının arttığı gözlenmektedir. Yapılan bir çalışmada (Fıratlı ve Budak, 1992), grupların uçuş etkinliklerinin kış aylarında en düşük seviyede olduğu; fakat mevsimin değişimine paralel olarak artan nektar ve polen kaynakları ile birlikte koloni popülasyonunun arttığı ve uçuş aktivitesinin en üst seviyeye çıktığı belirlenmiştir.

Hırçınlık Eğilimi

Kolonilerin hırçınlık eğiliminin ölçüsü olarak değerlendirilen ortalama iğneleme sayısı ahşap kovanlarda 5.08 ± 0.52 ve straför kovanlarda ise 17.04 ± 0.97 adet/koloni çıkmış ve kovan tipinin bu özellik üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde, Ahşap-kek, Ahşap-şurup ve Ahşap-kontrol grup ortalamaları ile Straför-kek, Straför-şurup ve Straför-kontrol grup ortalamaları arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) çıkarken; kovan grupları

kendi içerisinde birbirinden farksız bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların ortalama iğne sayıları (adet/koloni) ve yağmacılık eğilimine ait transforme edilmiş ortalama değerler.

Gruplar	İğne Sayıları (adet/kol)		Yağmacılık Eğilimi	
	N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	N	$\bar{x} \pm s \bar{x}$
A _{kek}	7	5.28 ± 1.28 B	10	42.31 ± 4.43B
A _{şurup}	7	4.71 ± 1.28 B	10	50.38 ± 4.43B
A _{kontrol}	7	7.42 ± 1.28B	10	66.70 ± 4.43 A
A_{Genel}	21	5.08 ± 0.52	30	53.13 ± 4.43
S _{kek}	7	15.85 ± 1.28 A	10	39.77 ± 4.43 B
S _{şurup}	7	15.57 ± 1.28A	10	53.45 ± 4.43 B
S _{kontrol}	7	19.71 ± 1.28A	10	44.45 ± 4.43 B
S_{Genel}	21	17.04 ± 0.97	30	45.89 ± 4.43
Genel	42	11.42 ± 1.28	60	49.51 ± 4.43

A,B: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01), LSD.

Bu çalışmanın yürütüldüğü koşullarda en uysal grup 4.71±1.28 adet/koloni ile Ahşap-şurup grubu olurken, en hırçın grup ise 19.71±1.28 adet/koloni ile ve Strafor-kontrol grubu olmuştur. Hırçınlık eğilimine ilişkin veriler irdelenecek olursa ahşap kovanlarda bulunan kolonilerin ölçümü yapılan aylarda strafor kovanlarda bulunanlara göre daha sakin oldukları saptanmış olup, arıların sokma eğilimleri üzerine beslemenin fazla bir etkisi olmadığı görülmektedir. Ancak, aynı koşullarda bulunmaları nedeniyle yem verilmeyen kontrol gruplarındaki kolonilerde her iki kovan tipinde de hırçınlık eğilimi fazla olmuştur.

Yağmacılık Eğilimi

Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde kovan tipi ve yemleme şekli bakımından gruplar arasındaki fark önemli (P<0.01) bulunmuştur. Grup ortalamalarına uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde A_{kontrol} grubuna ait ortalamanın diğer grup ortalamalarından farklı olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir (Tablo 5).

Yağmacılık eğilimi yönünden grupları irdelenecek olursak, A_{kek}, A_{şurup}, S_{kek}, S_{şurup} ve S_{kontrol} grupları birbirleriyle eşdeğer bulunurken; en fazla yağmalama isteği A_{kontrol} grubunda görülmüştür. Genel olarak grupları ele aldığımızda ise yemleme ve kovan tipinin yağmalama eğilimi yönünden belirleyici bir etkisinin olmadığı; ancak, kolonilerin yağmacılık eğiliminden daha çok nektar ve polen kaynaklarının miktarı ile iklim koşullarına bağlı olarak geliştiği anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Populasyon gelişimini hızlandırarak kolonilerin ana nektar akımına daha güçlü kadrolarla girmelerini ve nektar-polen kaynaklarını etkin kullanmalarını sağlamak

amacıyla sonbahar döneminde şurupla ve erken ilkbaharda ise kek ve şurupla beslenmelerinin büyük katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan kışlatma dönemindeki yaşama gücü ve populasyon azalması bakımından ahşap kovanların strafor kovanlara göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Cale Sr, G. H., Banker, R. and Powers, J., 1984, Management for Honey Production. The Hive and Honey Bee (Chapter VII), Dadant and Sons Hamilton Illinois, p 412.
- Dodoloğlu, A., 2000, Kafkas ve Anadolu Balansı (*Apis mellifera* L.) Irkları İle Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri. TÜBİTAK, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, VHAG-1331 (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootečni Böl. 2000, Erzurum.
- Dietz, A., 1969, Initiation of Pollen Consumption and Pollen Movement Through the Alimentary Canal of Newly Emerged Honey Bees. Ann. Entomol. Soc. Amer. 62:43-46.
- Fıratlı, Ç. ve Budak, M. E., 1992, Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balansı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu), Ankara, s 117.
- Genç, F. ve Kaftanoğlu, O., 1993, Erzurum Koşullarında Balansı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerde En Uygun Kışlatma Yönteminin Saptanması. TÜBİTAK VHAG-868 Nolu Proje (Kesin Raporu), Erzurum, s 47.
- Genç, F., 1994, Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 166, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, s 286.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A. ve Kutluca, S., 1999a, Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balansı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 4, 645-650.
- Genç, F., Dülger, C., Kutluca, S. ve Dodoloğlu, A., 1999b, Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balansı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Davranış Özelliklerinin Karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 4, 651-656.
- Hagedorn, H. H.; and F. E. Moeller, 1967, The Rate of Pollen Consumption by Newly Emerged Honey Bees. J. Apic. Res. 6: 159-162.
- Haydak, M. H., 1961, Influence of Storage on the Nutritive Value of Pollens for Newly Emerged Honey Bees. Amer. Bee J. 101:354-355.
- Kartal, M., 1993, Bilimsel Araştırmalarda Hipotez Testleri, Parametrik ve Nonparametrik Teknikler. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayın No: 176, Erzurum, s 215.
- Kumova, U.; Kaftanoğlu, O., ve Yeninar, H., 1993, Çukurova Bölgesi'nde Balansı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Ek Yemlerle Beslenmesinin Koloni Gelişimi Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (1): 153-166, Adana.
- Maurizio, A., 1954, Pollen and Life Processes of the Honey Bee. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 68:115-182.
- Pain, J.; M. Barbier.; D. Bogdanovsky and E. Lederer, 1962, Chemistry and Biological Activity of the secretions of Queen and Worker Honey Bees (*Apis mellifera* L.). Soc. De Biol., Paris, 145: 1505-1507.
- Wali-Ur, Rahman; Chaudhry, M. I., 1991, Management, Studies to Overcome Adversities In Bee Culture. Pakistan Journal of Forestry (1991) 41 (3) 130-134 [En, 6 ref.] Pakistan Forest Institute, Peshawar, Pakistan. Apic. Abst., 45 (4) 1994.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994, Araştırma ve Deneme Metodları (II. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın No: 697, Ziraat Fakültesi No:

305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, s 266.